

⑨ 日本国特許庁(J.P.)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭64-65889

| | | | |
|-------------------------|------|-----------|-----------------------|
| ⑬ Int. Cl. ⁴ | 識別記号 | 庁内整理番号 | ⑭ 公開 昭和64年(1989)3月13日 |
| H 01 S 3/097 | | A-7630-5F | |
| H 01 F 3/04 | | 7354-5E | |
| H 01 S 3/091 | | 7630-5F | 審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁) |

⑮ 発明の名称 パルスコンプレッサ用コア

⑯ 特 願 昭62-222038

⑰ 出 願 昭62(1987)9月7日

| | | | |
|---------|-----------|------------------|------------------|
| ⑱ 発 明 者 | 沢 孝 雄 | 神奈川県横浜市磯子区新杉田町8 | 株式会社東芝横浜事業 所内 |
| ⑱ 発 明 者 | 岡 村 正 己 | 神奈川県横浜市磯子区新杉田町8 | 株式会社東芝横浜事業 所内 |
| ⑱ 発 明 者 | 中 川 勝 利 | 神奈川県横浜市磯子区新杉田町8 | 株式会社東芝横浜事業 所内 |
| ⑲ 出 願 人 | 株式会社東芝 | 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地 | |
| ⑳ 代 理 人 | 弁理士 則近 憲佑 | 外1名 | |

明 細 書

1. 発明の名称

パルスコンプレッサ用コア

2. 特許請求の範囲

- (1) 飽和磁歪定数 λ_s の絶対値が 3×10^{-6} 以下であるコバルト基非晶質合金薄帯と電気絶縁層とが交互に積層または巻回されているコアより成ることを特徴とするパルスコンプレッサ用コア。
- (2) コバルト基非晶質合金薄帯が未熱処理状態である特許請求の範囲第1項記載のパルスコンプレッサ用コア。
- (3) コバルト基非晶質合金薄帯が成形前あるいは成形後に磁場熱処理を行なわれた特許請求の範囲第1項記載のパルスコンプレッサ用コア。

3. 発明の詳細な説明

[発明の目的]

(産業上の利用分野)

本発明はパルスコンプレッサに組込まれる可飽和コアに関し、更に詳しくは、角形比が大き

く低鉄損であるためパルスコンプレッサの連続運転を可能たらしめるパルスコンプレッサ用コアに関する。

(従来の技術)

レーザー用電源装置には、最近高電力、高電圧で作動する磁気方式のパルスコンプレッサが配設される。このパルスコンプレッサは、電源で発生せしめたパルス幅の広い所定のパルスを圧縮してパルス幅は狭いがしかし高出力のパルスに変換する装置である。この変換動作は、そこに組込まれたコアの飽和現象を利用するものである。

従来、このようなコアの材料としては、フェライトまたは一部の鉄基非晶質合金が多用されている。

(発明が解決しようとする問題点)

しかしながら、上記した材料から成るコアは次のような点で問題を抱えている。例えば、フェライトコアの場合、角形比(B_r/B_s)がさほど大きくないすなわち飽和特性が悪いので、

目的とする高出力パルスに変換しようとしたときに変換特性が悪く、飽和磁束密度も小さいため、コア形状が著しく大きくなってしまふ。また、鉄系非晶質合金のコアの場合は、動作条件によってはこの合金の鉄損が大きく作動時にコアの温度上昇が著しく進行し、その結果、実用化に当ってはパルスコンプレッサの連続運転が事実上不可能になる。

本発明は、上記した問題を解消し、磁気飽和特性が優れるとともに低鉄損であるパルスコンプレッサ用コアの提供を目的とする。

〔発明の構成〕

（問題点を解決するための手段・作用）

本発明のパルスコンプレッサ用コアは、飽和磁歪定数の絶対値が 3×10^{-6} 以下であるコバルト系非晶質合金薄体と電気絶縁性層とが交互に積層または巻回された構造であることを特徴とする。

本発明にかかる薄帯は、飽和磁歪定数の絶対値が 3×10^{-6} 以下のコバルト系非晶質合金で構

成されており、一般式： $(\text{Co}_{1-x}\text{Fe}_x)_{100-z}(\text{Si}_{1-y}\text{B}_y)_z$ （ただし、 $0.02 \leq x \leq 0.08$ 、 $0.3 \leq y \leq 0.9$ 、 $15 \leq z \leq 30$ ）で表わすことができる。飽和磁歪定数は合金の角形比、鉄損、応力に対する感受性に影響を与える特性で絶対値として 3×10^{-6} 以下が好ましく 3×10^{-6} 以上では角形性は良いものの、応力に対する感受性が強く、コアの磁気特性の再現性に問題があり、鉄損もやや大きくなる。一方、 3×10^{-6} より磁歪が負となると角形比が劣化する。鉄損、角型比、再現性を考慮すると $-3 \times 10^{-6} \leq \lambda \leq 1 \times 10^{-6}$ が好ましく、さらに $-2 \times 10^{-6} \leq \lambda \leq 0$ が好ましい。また、上記一般式に対し Ti, V, Cr, Mn, Ni, Cu, Mo, Nb, W を 8 at% まで添加することができ、低鉄損を考慮すると Mn, Ni, Mo, Nb が好ましい。このような薄帯は、所定組成の合金に例えば溶湯急冷法を適用して容易に調製することができる。また薄帯の厚みは格別限定されるものではないが、例えば $5 \sim 40 \mu\text{m}$ で

あることが好ましく、更には $10 \sim 35 \mu\text{m}$ が好ましく、とくに好ましくは $15 \sim 30 \mu\text{m}$ である。

これら薄帯間に介在せしめられる電気絶縁層は格別限定されるものではないが、例えば 5 kV/mm 以上の絶縁耐圧を有するような材質、形状（厚み）であるフィルム状の層が好ましい。この絶縁層として例えばポリエステルフィルム（商品名、ルミラフィルム、東レ社製）やポリイミドフィルム（商品名、カプトンフィルム、デュボン社製）などをあげることができる。

本発明コアの製造方法は、通常のコアの製造方法と変えることはない。すなわち、所定の組成、形状（例えば薄帯を打抜いたものや長尺の薄帯）の薄帯と電気絶縁性フィルムとを交互に積層し、これらを例えばエポキシ樹脂などでコーティングすればよい。

なお、薄帯は急冷状態の未熱処理のものを用いても良好なコアが得られるが、コアの成形に先立ち、薄帯を直流あるいは交流磁場中で熱処理すると得られたコアの B_r/B_s が増大する。

またコア成形体に対しても樹脂コーティングの前段で磁場中熱処理を施すと同様に B_r/B_s が増大して好適である。この場合、磁場の大きさは $0.5 \sim 100$ Oe 程度が良く、また温度 120°C から各合金組成のキュリー温度の 20°C 以下が好適である。

（発明の実施例）

実施例 1

組成が $(\text{Co}_{0.96}\text{Fe}_{0.04})_{71}\text{Si}_{14}\text{B}_{15}$ であり、磁歪が -1×10^{-6} の非結晶質合金薄帯（厚み $20 \mu\text{m}$ ）と厚み $12.5 \mu\text{m}$ のルミラフィルムを交互に積層し全体の厚みが 50mm である積層体を成形した。ついで、常用によりエポキシ樹脂コーティングを行なって可飽和コアとした。

実施例 2

組成が $(\text{Co}_{0.96}\text{Fe}_{0.04})_{71}\text{Si}_{14}\text{B}_{15}$ である非晶質合金薄帯（厚み $20 \mu\text{m}$ ）に 440°C で 1 時間熱処理を施した後 230°C で 1 時間 10 Oe の直流磁場中において熱処理し、得られた薄帯を用いて実施例 1 と同様に可飽和コアを成

特開昭64-65889 (3)

形した。

実施例3

実施例1で用いた非品質合金帯と、厚み20 μm のカプトンフィルムを交互に積層してコアとした。このコアを実施例2と同様の熱処理を行なった。

比較例1

帯が組成 $\text{Co}_{75}\text{Si}_{10}\text{B}_{15}$ である飽和磁歪定数 $\lambda_s = -6 \times 10^{-6}$ である Co 基非品質合金帯であったことを除いては実施例1と同様にしてコアを成形した。

比較例2

フェライト圧粉体から同サイズに成形されたコアを作製した。

以上5種類のコアにつき、定温下において下記仕様に基つき角形比、鉄損、コアの温度上昇を測定した。

角形比 (B_r/B_s) : 直流自動磁気記録計により測定。

鉄 損 (mW/cc) : U 関数計により50

KHz、3 K Gauss の正弦波励磁状態の鉄損を測定。

上 昇 温 度 ($^{\circ}\text{C}$) : 100 KVパルス電圧によって励磁したコアの飽和・不飽和の繰り返し周波数を5KHzとした場合に30分間後のコアの温度上昇を測定。

以上の結果を一括して第1表に示した。

以下余白

第1表

| | 角形比 | 鉄 損 (mW/cc) | 温 度 ($^{\circ}\text{C}$) |
|------|-------|---------------------------|-------------------------------|
| 実施例1 | 0.940 | 340 | 28 |
| " 2 | 0.935 | 280 | 22 |
| " 3 | 0.972 | 300 | 23 |
| 比較例1 | 0.815 | 780 | 79 |
| " 2 | 0.70 | 550 | 34 |

実施例4

($\text{Co}_{0.95}\text{Fe}_{0.05}$) $72\text{Si}_{15}\text{B}_{13}$ ($\lambda_s = 0$) 非品質合金帯を単ロール法により作製し、カプトンテープと同時に巻回シトロイダル状コアを20ヶ作製した。これらのコアを実施例2と同様にして熱処理を行ない、特性評価したところ、角形比 0.935~0.950、鉄損 280~310 (mW/cc)、温度上昇 23~26 $^{\circ}\text{C}$ と極めて安定した値が得られ、コア作製時の応力による特性のばらつきが小さいことがわかる。

比較として、 $\text{Fe}_{75}\text{Si}_{11}\text{B}_{14}$ について ($\lambda_s = 29 \times 10^{-6}$) も同様の評価を行なったが、角形比 0.77 ~ 0.88、鉄損 1050~1450 mW/cc 、と値、ばらつきとも極めて大きい。

以下余白

特開昭64-65889 (4)

実施例5

第 2 表

| | 組 成 | λ_s ($\times 10^{-8}$) | B _r /B _i | 鉄 損 (mH/cc) | 温度上昇 (℃) |
|---|--|-------------------------------------|--------------------------------|----------------|-------------|
| 1 | (Co _{0.93} Fe _{0.06}) ₇₃ Si ₁₆ B ₁₁ | +2 | 0.928 | 320 | 27 |
| 2 | (Co _{0.94} Fe _{0.05} Nb _{0.01}) ₇₂ Si ₁₄ B ₁₄ | 0 | 0.959 | 265 | 19 |
| 3 | (Co _{0.94} Fe _{0.04} Cr _{0.02}) ₇₄ Si ₁₃ B ₁₃ | -1 | 0.955 | 274 | 20 |
| 4 | (Co _{0.94} Fe _{0.04} Ni _{0.02}) _{73.5} Si _{13.5} B ₁₃ | -1 | 0.950 | 270 | 20 |
| 5 | (Co _{0.92} Fe _{0.04} Mn _{0.02} Ni _{0.02}) ₇₅ Si ₁₅ B ₁₀ | 0 | 0.960 | 282 | 22 |
| 6 | (Co _{0.91} Fe _{0.04} Cu _{0.02} Mo _{0.03}) ₇₆ Si ₁₅ B ₉ | -1 | 0.948 | 290 | 24 |

以下 余 白

上記組成の非晶質合金を単ロール法により作製し、実施例4と同様に磁心成形し、熱処理を行なった。

各磁心を実施例1～4、比較例1、2と同様の測定を行ないバルスコンプレッサとしての機能性を評価した。

第2表に結果をまとめるが、いずれも動作時の磁心の温度は低く抑えられており、バルスコンプレッサ用として有効であることがわかる。また角形比、鉄損も優れている。

〔発明の効果〕

以上の説明で明らかのように、本発明のコアは従来のコアに比べて角形比は大きく、鉄損は小さく、コアの温度上昇は小さい。したがって、バルスコンプレッサに組込んで有用である。

代理人弁理士 則 近 憲 佑
同 湯 山 幸 夫

PAT-NO: JP401065889A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 01065889 A

TITLE: CORE FOR PULSE COMPRESSOR

PUBN-DATE: March 13, 1989

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

SAWA, TAKAO

OKAMURA, MASAMI

NAKAGAWA, KATSUTOSHI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

TOSHIBA CORP

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP62222038

APPL-DATE: September 7, 1987

INT-CL (IPC): H01S003/097, H01F003/04, H01S003/091

US-CL-CURRENT: 372/30

ABSTRACT:

PURPOSE: To obtain a core for a pulse compressor which has a good magnetic saturation characteristic and a low core loss, by laminating alternately a Co thin amorphous alloy body with absolute value of saturation magnetostriction constant of less than a specific value and an electrical insulating layer, and so forth.

CONSTITUTION: A core for pulse compressor is provided in which a Co amorphous alloy with the absolute value of saturation magnetostriction constant As of less than 3×10^{-6} and an electrical insulating layer are alternately laminated or wound. This thin strip body of the core is represented by the general formula $(\text{Co}_{1-x}\text{FC}_x)_{100-z}(\text{Si}_{1-y}\text{B}_y)_{z/30}$ (but, $0.02 \leq x \leq 0.08$, $0.3 \leq y \leq 0.9$, $15 \leq z \leq 30$). In this general formula, Ti, V, Cr, Mn, Ni, Cu, Mo, Nb and W may be added up to 8 wt.%. For the preparation of the core, for example, a thin strip body which has predetermined structure and shape, and an electrical insulating film are alternately laminated, and the resulted structure is then coated with an epoxy resin.

COPYRIGHT: (C)1989,JPO&Japio